

## ⑪ 公開特許公報(A)

昭62-295374

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)12月22日

H 01 R 13/648

8623-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 電気コネクタ装置

⑮ 特 願 昭62-122350

⑯ 出 願 昭62(1987)5月19日

優先権主張 ⑰ 1986年5月19日 ⑱ 米国(US) ⑲ 864667

⑳ 発 明 者 ジェフリー・アール・ アメリカ合衆国ニューヨーク州、ハンチントン、ナソー・  
マース ロード 305㉑ 出 願 人 ユナイテッド・テクノ アメリカ合衆国コネチカット州、ハートフォード、ファイナ  
ロジーズ・コーポレイ ショナル・プラザ 1  
ション

㉒ 代 理 人 弁理士 明石 昌毅

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電気コネクタ装置

## 2. 特許請求の範囲

それぞれ誘電体層を支持する導体接地板を含み、各誘電体層はそれぞれ少なくとも一つの対応する導体線路を支持する第一及び第二のマイクロストリップ構造体を電気的に接続する電気コネクタ装置にして、電気的に接地する接地板手段と、前記接地板手段を絶縁する誘電体手段と、少なくとも一つの対応する導体線路を接続する導体線路手段とを含み、前記誘電体手段は前記導体線路手段を前記接地板手段より絶縁している電気コネクタ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、ソリッドステートのマイクロ波及びレーダ装置の技術に係り、特に交換可能なマイクロ波モジュールのための無ハンダ式RF及びDCコネクタ装置に係る。

## 従来技術

ソリッドステートのマイクロ波及びレーダ装置の技術分野に於てしばしば生じている一つの問題は、所定の回路モジュールやマイクロストリップ素子の如き交換可能なマイクロストリップ構造体モジュールを他の大型のマイクロ波システムの一部と効果的に且適宜に接続することである。かかるモジュールは例えば増幅器や他の電気回路装置を含んでいる。かかる電気回路装置をモジュールに構成すると、パッケージング及び保守が便利になり、また低廉になる。更にモジュールを使用することにより全体として必要とされる空間が低減される。

しかしかかるモジュールを使用すると、解決されなければならない新たな問題が生じる。特に交換可能なモジュールとシステムの他の部分との間に於てハンダ接続が行われる場合には特殊な問題が生じる。

かかる接続を行うためにしばしば使用されている種別型の従来の規格のコネクタ装置は、電気的

接続が最初に行われるためには比較的大きい空間が必要であり、また接続が解除される場合に接続されたモジュールを揺動によって分離するためには追加の空間が必要であるので、不十分である。

ハンダ付された接続部の場合には、交換可能なモジュール及びコネクタ装置のランド部の表面が保守及び交換時に損傷されることが多い。何故ならば、ランド部は交換時にハンダ接続部を加熱して軟化せると持上って劣化し易く、そのためモジュール又はその少なくとも一部が破壊されるからである。しかしかかるハンダ接続部は互いに他に対し密に当接され、これにより空間を節約できるという利点を有している。

#### 発明の開示

本発明によれば、無ハンダコネクタ装置はRF及びDCのための分離可能なマイクロストリップ素子をやり直し可能に接続するために使用することができるものである。

本発明の一つの実施例によるコネクタ装置は、マイクロストリップ構造体を接続するためのスト

とができ、これによりパッケージング密度を向上させ、またハンダ付の必要性及び加熱による損傷の減れを排除することができる。

以下に添付の図を参照しつつ、本発明を実施例について詳細に説明する。

#### 発明を実施するための最良の形態

添付の図はRF及びDC電圧信号及びレベルを伝送するための本発明による一対の無ハンダ式プッシュダウンコネクタ装置13を示している。本発明はその第一の例に於てはコネクタ装置13の一方に関するものであるが、他の幾つかの場合には図示の如く直列関係にある二つのコネクタ装置13の構成に関するものである。例えばコネクタ装置13は一つ又はそれ以上のマイクロストリップ構造体15の間に所定のマイクロストリップ回路モジュール15'を挿入し得るようにするために使用されてよい。

特に各コネクタ装置13は隣接するマイクロストリップ構造体15'（この例の場合金属化線路18、20、21以外の回路が図示されてはいな

リッパ線路構造を形成することにより、基板上のマイクロストリップ構造体を交換可能なモジュールの対応するマイクロストリップ構造体や回路と係合式に接続するのに有効である。かくしてRF及びDC電圧がコネクタ装置に応じてマイクロストリップ構造体よりストリップ線路へ、またストリップ線路よりマイクロストリップ構造体へ適宜に伝送される。

本発明によるコネクタ装置は、複數個の所定の回路モジュールを互いに他に対し直接隣接した位置に配置し、これにより空間をかなり節減するプッシュダウンコネクタ装置のものである。更に電気的接続はプッシュダウン型であり、ハンダ付により行われるのではないので、保守、修理、交換時にコネクタ装置をハンダ付するために通常使用される熱は不要であり、これにより長期間に亘りモジュールの完全性が維持される。

更にプッシュダウン接続のかかる特徴により、所定の回路モジュールの交換を行うためにコネクタ装置を垂直落下方向に所定の位置に挿入するこ

い所定の回路モジュールである）に対し第一のマイクロストリップ構造体15を接続するのに有効である。他の一つの形態のマイクロストリップ構造体15'は、例えば設計者の好みに応じて増幅器又は他の任意の所定の回路構造を含む回路モジュールであつてよい。マイクロストリップ構造体15'及び一方又は両方のコネクタ装置13は説明の目的で単一の装置と考えられてよい。マイクロストリップ構造体15及び15'は本発明の一つの実施例によれば、典型的には約50Ωの出力インピーダンスを呈する。

更にマイクロストリップ構造体15及び15'は、典型的には例えばアルミニウムにて形成された比較的厚い導体接地板16を含んでいる。更に各マイクロストリップ構造体15及び15'は所定の結露、接合、又はハンダ付により接地板16に接合された誘電体層17を含んでいる。

誘電体層17上には、RF信号線路を構成するRF金属化線路18と、電源(Vcc)金属化線路20と、帰線金属化線路21とを含む金属化線路

が設け  
1は、  
の表面  
に使用  
は一般  
と接続  
の薄い  
誘電体  
追加  
15及  
イクロ  
密度を  
数、例  
い誘電  
まし  
とし  
リッ  
であ  
成し  
よい

単純  
例に  
電材  
いる  
コ  
トリ  
結は  
リッ  
分に  
れた  
25  
通  
1  
41  
ル  
真  
よ  
ク  
金  
8

、基板上的なモジュールや回路としてRFマイクロ、またストランドへ適宜

個の所定の  
間接した位  
を減するブ  
更に電氣的  
の付による  
交換時に  
も使用され  
て回りも

第一のま  
のに育ち  
リップ構  
じて地幅  
回路モ  
ブ構造は  
1.3は表  
。マイ  
発明の一  
の出力

び 15' 形 成 さ れ  
る。更 に  
5' は 4  
電 極 1 の

④ 成す  
 ④ 化 器  
 ④ 化 器

が設けられている。電源線路 20 及び帰線線路 21 は、主としてマイクロストリップ構造体 15 の表面に固定されていてよい回路を駆動するために使用される DC 電圧伝送路である。かかる回路は一般に DC 信号入力端子及び RF 信号入力端子と接続されることを要する。各金属化線路は周知の薄い又は厚い金属膜蒸着やエッチング法により誘電体層 17 の表面に層として形成されてよい。

追加の説明として、マイクロストリップ構造体 15 及び 15' 上の誘電体層 17 は、一般に、マイクロストリップ構造体 15 及び 15' 上の素子密度をできるだけ高くすべく、比較的高い誘電定数、例えば商業的に実施可能な約 10 に等しい高い誘電定数を有している。更に本発明の一つの好ましい実施例によれば、誘電体層 17 は多数の層として構成されており、そのうちの一つは厚いソリッドのテフロン (Teflon (登録商標)) 誘電材であってよく、他の層は環境に対するシールを形成し得る薄い圧縮可能なゴムの誘電体層であってよい。

単純な定義として、マイクロストリップは一方の面に空気を育し、ストリップ線路は空気以外の誘電材により境界が界定された金属化線路を育している。

コネクタ装置 13 と互いに隣接するマイクロストリップ構造体 15 又は 15' との間の機械的連結は、例えばコネクタ装置 13 及びマイクロストリップ構造体 15 又は 15' の互いに隣接する部分にドリル穿孔により適宜な態様にて予め形成された垂直の孔内へこれに密に嵌合するロールピン 29 及びガイドピン 29' を挿入することにより達成される。

ねじやボルトのねじ部とそれらがねじ込まれる材料との間には一般に遊びが存在するので、ロールピン29及びガイドピン29'の挿入によれば、典型的なねじやボルトをただ単に挿入することにより達成される場合に比して遙かに良好に、マイクロストリップ構造体15、15'上の対応する金属化線路をコネクタ装置13上の金属化線路18、20、21と正確に整合させることができる。

しかしコネクタ装置 13 上の対応する金属化線路（即ち RF 金属化線路 18、電源線路 20、及び漏線路 21）は、比較的厚い導体接地板 16 により裏当てされた比較的誘電定数の小さい基体上に形成されている。この誘電材はできるだけ小さい誘電定数、好ましくは 1 である空気の誘電定数に近い定数を有するよう選定される。しかし一般的に商業的に得られることが解っている誘電定数の最も小さい誘電材は約 2 の誘電定数しか有していない。

本発明は、一つの好ましい形態によれば、DC若しくはRF伝送の目的で電氣的に連結される互いに隣接するマイクロストリップ構造体15及び15'のエッジを越えて延在するコネクタ装置13を含んでいる。このことにより互いに隣接する金属化線路18、20、21を電氣的に接続することができる。

コネクタ装置13及び互いに隣接するマイクロストリップ構造体15、15'の組合せがストリップ線路領域を形成していることは重要である。

金属化線路 18、20、21 の幅は異なっている。何故ならば、DC 伝送については、線路の幅は電流伝送要件により決定され、RF 伝送についてはインピーダンス特性を考慮することが重要であるからである。従って図示の如く、DC 線路は RF 線路よりもかなり幅が広い。

本発明の一つの実施例によれば、互いに隣接するマイクロストリップ構造体15及び15'は、互に対応し互いに共動するリップ35と、対応するマイクロストリップ構造体15及び15'の一方に形成された制御溝36とを含んでいる。このことによりRF導体ガスカート材37を溝36内へ嵌合式に挿入することができる。特に導体ガスカート材37は互いに隣接する接地板16の間に密に嵌合し、これにより互いに隣接するマイクロストリップ構造体15と15'との間に伝送されるRF信号についてコネクタ装置13の接地接続が良好に行われることが確保される。

前述の如く、コネクタ装置 13 はそれと接続されるマイクロストリップ構造体 15 又は 15' に

比して誘電定数の小さい材料にて形成されている。

このことにより各コネクタ装置13は良好にマイクロストリップ構造体15及び15'の互いに隣接する部分と良好に適合した状態にて組合せられ得る。従ってコネクタ装置13は、例えばアルミニウムの如き導電材より構成されたそれ自身の比較的厚い接地板16を含み、更に誘電定数の小さい材料よりなる比較的厚い層17が接合されている。誘電体層17をどれ程正確に厚くするかは下記の種々の関係に従って決定される。

コネクタ装置13に高い誘電定数が採用される場合には、コネクタ装置13のRF線路18の幅はマイクロストリップ構造体15及び15'上の金属化線路の一般的な幅よりも非常に小さい値でなければならない。コネクタ装置13とマイクロストリップ構造体15及び15'との間のオーバーラップ部に於ける金属化線路の幅が非常に小さい場合には、非常に高精度のロールピン29が使用される場合であっても、金属化線路を互いに整合させることが困難になる。

金属化線路18、20、21をコネクタ装置13及びマイクロストリップ構造体15、15'の組合せの中心より越える方向へ効果的にオフセットすることにより達成される。本発明の一つの実施例によれば、コネクタ装置13にはマイクロストリップ構造体の誘電体層の厚さの約2倍の誘電体厚さが採用される。

更に例えばロックワッシャ31を貫通して延在するねじ30が、コネクタ装置13を互いに隣接するマイクロストリップ構造体15及び15'に連結し、特に対応する金属化線路18、20、21を互いに係合させるために使用される。更にこれらのねじ30はコネクタ装置13及びマイクロストリップ構造体15、15'の対応する接地板を電氣的に接続する。

金属化線路18、20、21は、ねじ30及び接地板16と電氣的に接続されることがないように配列され、エッチング又は蒸着により形成されている。

コネクタ装置13の誘電材の適当な厚さを決定

本発明によれば、マイクロストリップ構造体15、15'とコネクタ装置13とはインピーダンスに相互に電氣的に適合されており、コネクタ装置13とマイクロストリップ構造体15及び15'との間のオーバーラップ部のRF信号線路の幅は、添付の図に於ては比較的狭く見えるが、RF信号線路のオーバーラップしていない部分に比して広く形成されている。このことにより互いに隣接するRF信号線路の間の整合が良好に行われ、またそれらが充分に電氣的に接続されることが確保される。

コネクタ装置13とマイクロストリップ構造体15及び15'との間のオーバーラップ部に十分な幅のRF金属化線路18を形成するためには、RF金属化線路18にはできるだけ小さい有効誘電定数の誘電材が与えられることが必要である。このことは、コネクタ装置13に誘電定数の小さい材料を使用し、またコネクタ装置13の誘電材17をマイクロストリップ構造体15及び15'の誘電材料よりも厚さを大きくし、これによりさ

するに際しては、インピーダンス特性「Z」が得られており、ストリップ線路の有効誘電定数「E<sub>p</sub>」が例えば下記の式によりZに関連していることが留意される。

$$Z = 10^{12} (E_p)^{1/2} / 3 \times 10^{10}$$

$$\times 0.0885 (C_{p1} + C_{p2} + 2C_{f1} + 2C_{f2})$$

ここに「E<sub>p</sub>」はコネクタ装置13を考慮した場合に於けるストリップ線路の有効誘電定数であり、「C<sub>p1</sub>」及び「C<sub>p2</sub>」はそれぞれコネクタ装置13及びマイクロストリップ構造体15、15'の対応する金属化線路18と接地板16との間の第一及び第二のプレートキャパシタンスであり、「C<sub>f1</sub>」及び「C<sub>f2</sub>」はそれらの間の対応するフリンジングキャパシタンスである。

「E<sub>p</sub>」は下記の値に等しい。

$$(E_1 t_2 + E_2 t_1) / (t_2 + t_1)$$

ここに「t<sub>1</sub>」及び「t<sub>2</sub>」はそれぞれコネクタ装置13のストリップ線路18の両側に於ける第一及び第二の誘電体層17の厚さである。E<sub>p</sub>についてのこの関係は下記の式より導かれる。

C = n  
= n  
ここに「  
キャパシタ  
8の単位  
い実数  
の幅とし  
ている。  
E<sub>p</sub>  
が得られ  
係、即ち  
E<sub>p</sub>  
プレ  
バシタ  
C<sub>p1</sub>  
C<sub>p2</sub>  
C<sub>f1</sub>

コスト  
明のー  
トリッ  
の2倍  
の金  
アップし  
い幅  
以  
細に  
れる  
の次  
かで  
4.  
は  
大型  
二つ  
従っ  
斜視  
1  
スト

$$C = n E_1 / t_1 + n E_2 / t_2$$

$$= n E_1 / t_1 + n E_2 / t_2$$

ここに「C」はコネクタ装置13の単位当りのキャパシタンスであり、「n」はストリップ線路18の単位当りの容量面積（本発明の一つの好ましい実施例によれば、「w」をストリップ線路18の幅として $0.0885 \times w$ に等しい）を表わしている。これらの関係より

$E_1 t_2 + E_2 t_1 = E_1 t_2 + E_2 t_1$  が得られる。この式より $E_1$ についての上述の関係、即ち下記の式が得られる。

$E_1 = (E_1 t_2 + E_2 t_1) / (t_2 + t_1)$   
プレートキャパシタンス及びフリンジングキャパシタンスは以下の式に従って決定される。

$$C_{p1} = (0.0885 E_{p1} w) / ((b/2 - s) - t_1 / 2)$$

$$C_{p2} = (0.0885 E_{p2} w) / ((b/2 + s) - t_2 / 2)$$

$$C_{f1} = (0.0885 E_1) \{ (2/(1-t/(b-s))) \times (\log_0 ((1/(1-t/(b-s))) + 1)) - (1/(1-t/(b-s))) - 1 \}$$

$$\times (\log_0 ((1-t/(b-s))) - 1) \}$$

$$C_{f1} = (0.0885 E_2) \{ (2/(1-t/(b+s))) \times (\log_0 ((1/(1-t/(b+s))) + 1)) - (1/(1-t/(b+s))) - 1 \}$$

$$\times (\log_0 ((1-t/(b+s))) - 1) \}$$

ここに0.0885は単位当りのキャパシタンスについての値を示す実験定数であり、「b」は金属化線路の分離距離を含む全誘電材厚さであり、「s」及び「t」はそれぞれストリップ線路オフセット及びストリップ線路導体の厚さである。「t」及び「s」は既知である。かくして「b」について上述の式を解くことができる。

このことによりマイクロストリップ構造体15及び15'とコネクタ装置13との間にインピーダンスが適合化された状態で本発明を組み込むことができる。本発明の一つの好ましい実施例によれば、このことはZが50Ωである場合に得られる。 $E_1$ 及び $E_2$ は既知である。何故ならば、一方は与えられた値であり、また本発明によれば他方はかなり小さい値であるよう選定されるからである。同様にコネクタ装置13の誘電体層の厚さは勿論

コストの如き実務上の観点からも考慮され、本発明の一つの好ましい実施例によれば、マイクロストリップ構造体15及び15'の誘電体層の厚さは2密である。このことによりコネクタ装置13の金属化線路18の幅はそれらが互いにオーバーラップして有効な導電が行われるようできるだけ広い幅になることが確認される。

以上に於ては本発明を特定の実施例について詳細に説明したが、本発明はかかる実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施例が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

#### 4. 図面の簡単な説明

添付の図は一つの交換可能な回路モジュールが大型のマイクロ波又はRFシステムの一部である二つの他のストリップ線路構造体の間に本発明に従って挿入される二つのコネクタ装置を示す分解図である。

13…コネクタ装置、15、15'…マイクロストリップ構造体、16…導体接地板、17…誘

電体層、18、20、21…金属化線路、29…ロールピン、29'…ガイドピン、30…ねじ、31…ロックワッシャ、35…リップ、36…溝、37…ガスケット材

特許出願人 ユナイテッド・テクノロジーズ・コーポレーション

代理人 井理士 明 石 昌 設

図面の添付(内容に変更なし)

(方式)(自発)

手続補正書

昭和62年6月19日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示 昭和62年特許願第122350号

2. 発明の名称

電気コネクタ装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 アメリカ合衆国コネチカット州、ハートフォード、

フィナンシャル・プラザ 1

名 称 ユナイテッド・テクノロジーズ・コーポレーション

4. 代 理 人

居 所 〒104 東京都中央区新川1丁目5番19号

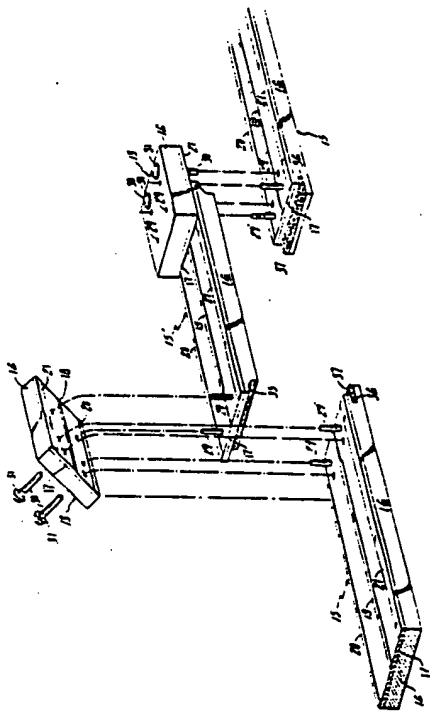
茅場町長岡ビル3階 電話551-4171

氏 名 (7121) 弁理士 明 石 昌 毅

5. 補正の対象 図面、優先権証明書及び訳文

6. 補正の内容 別紙の通り

(図面については内容に変更はありません)



⑤  
H

⑥  
発

⑦  
発  
⑧  
仕  
⑨  
代